

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER THERMOPLASTISCHEN KUNSTSTOFFPLATTE MIT WENIGSTENS EINER GEGLÄTTETEN SEITENKANTE, VORRICHTUNG DAFÜR SOWIE KANTENBEARBEITUNGSSYSTEM

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Kunststoffplatte mit wenigstens einer geglätteten Seitenkante mit den Merkmalen des Oberbergriffs des Anspruchs 1.

15 Integralschaumplatten aus einem Kern aus geschäumtem Kunststoff und dichten, glatten Oberflächen sind bekannt. Die Oberflächen können porenfrei und mit hohem Glanz durch Extrusion, beispielsweise von Hart-PVC, hergestellt werden und sind für vielfältige Anwendungszwecke einsetzbar. Der Vorteil liegt insbesondere in der geringen Dichte der Platte, die durch den porigen Kern herabgesetzt ist.

20

Allerdings variiert die Plattenbreite bei der Extrusion, so dass die Ränder für bestimmte Anwendungsfälle, bei denen es auf plane Kantenflächen und exakte Kantenradien ankommt, längsseits besäumt werden müssen, um die gewünschte Plattenbreite zu erhalten. Die so erhaltene Sei-

tenkante ist zwar präzise und gerade herstellbar, jedoch ist der Schichtaufbau, insbesondere der grobporige Kern, sichtbar, was im Vergleich zu den glänzenden dichten Oberflächen der Platte störend wirkt. Daneben können sich  
5 in den groben Poren der Schnittkanten Schmutz und Bakterien ablagern, was gerade in bevorzugten Anwendungsfeldern von Integralschaumplatten wie Sanitärbereiche, Medizintechnik und Rettungsfahrzeuge nachteilig ist.

Auch bei massiven Kunststoffplatten sind die Seitenkanten  
10 nach dem Besäumen nicht immer gratfrei und glatt.

Die Plattenzuschnitte müssen daher oftmals so eingebaut werden, dass die Schnittkanten nicht sichtbar sind, beispielsweise dadurch, dass sie mit ihren Kanten in Profile eingefasst sind.

15 Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Extrusion einer thermoplastischen Kunststoffplatte, insbesondere einer Integralschaumplatte, der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Platten an wenigstens einer Seitenkante verdichtet und/oder geglättet  
20 sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Seitenkante der Bahn nach der Kalibrierung bis wenigstens zur Schmelztemperatur erwärmt wird und zugleich die randseitigen Oberflächenbereiche durch Kühlung auf einer Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur gehalten wird.  
25

Der besondere Vorteil der Erfindung einer präzisen und homogenen Seitenkante wird durch die gleichzeitige Kühlung der randseitigen Oberflächenbereiche der Kunststoff-

platte während der Aufschmelzung der Stirnfläche erreicht.

Die Aufschmelzung bewirkt zusammen mit einem geringen Anpressdruck der Glättungsvorrichtung eine exakte Formgebung der Seitenkante, die durch die Kontur der Glättungsvorrichtung bestimmt wird. Vorhandene Unebenheiten wie Riefen werden beseitigt.

Die Integration der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte in das übliche Extrusionsverfahren führt zu einem Entlangziehen der angeschmolzenen Seitenkante an der Stirnseite der Glättungsvorrichtung mit der Vorschubbewegung und somit zu einer sehr glatten Seitenkante.

Durch die Kühlung bleibt die Formstabilität im Randbereich der Platte trotz Anschmelzung der Seitenkante erhalten. Verwerfungen, Verbiegungen oder sonstige Beschädigungen der ebenen großen Plattenoberflächen werden dadurch vermieden.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine zur Durchführung geeignete Glättungsvorrichtung für eine Seitenkante einer thermoplastischen Kunststoffplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 5.

Als Führungsnu ist hier eine Konfiguration definiert, die an die zu glättende Seitenkante anrückbar ist und in der zugleich die randseitigen Oberflächenbereiche der Platte geführt sind. Diese Führungsnu kann in einen metallischen Körper eingefügt sein. Sie kann aber beispielsweise auch aus drei rechtwinklig zueinander ausgerichteten Stempeln für die Stirnfläche und die beiden Seitenflächen gebildet sein, die in sonstiger Weise mit-

einander verbunden sind. Wesentlich ist nur die U-förmige Konfiguration der drei genannten Flächen, innerhalb der die Platte geführt ist.

Um eine Wärmeleitung innerhalb der Glättungsvorrichtung so weit wie möglich zu verhindern, kann jeweils zwischen den Heiz- und den Kühlmitteln bzw. jeweils zwischen der Stirnfläche und einer Seitenfläche wenigstens eine thermische Isolationsschicht vorgesehen sein.

Besonders vorteilhaft ist, wenn zwischen einem Querschnittsbereich, in dem ein Heizmittel angeordnet ist, und einem Querschnittsbereich, in dem ein Kühlmittel angeordnet ist, jeweils wenigstens ein Isolierbereich vorgesehen ist, der durch eine Führungsnuß oder eine Bohrung gebildet ist, die sich über einen überwiegenden Teil der Länge der Glättungsvorrichtung erstreckt.

Die in der Führungsnuß oder Bohrung liegende Luftschicht blockiert eine Wärmeübertragung weitgehend, so dass die Wärmeverlust im Heizbereich im wesentlichen durch die stark reduzierten Wärmeströme definiert sind, die über die Verbindungsstege zwischen Heiz- und Kühlbereichen fließen. Für die Heizbereiche wird damit weniger Heizenergie und für die Kühlbereiche weniger Energie zur Temperierung der Kühlmittel benötigt. Außerdem wird an der behandelten Seitenkante einer Kunststoffplatte ein größerer Temperaturgradient geschaffen, so dass die Formstabilität der gekühlten randseitigen Oberflächenbereiche erhöht und zugleich durch vergrößerten Wärmeeintrag in die Seitenkante die Aufschmelzung beschleunigt wird. Durch die verbesserte Kühlung der Nachbarbereiche erstarrt der aufgeschmolzene Kunststoff an der Seitenkante auch wieder

schneller, so dass Formänderungen nach Durchlaufen der Glättungsvorrichtung vermieden werden.

Als Heizmittel kann ein Heizkanal vorgesehen sein, der von einer beheizten Flüssigkeit, beispielsweise Öl,  
5 durchflossen ist. Die Flüssigkeit kann außerhalb der Vorrichtung exakt temperiert werden, so dass der Wärmeeintrag in den Heizbereich definierbar ist.

Alternativ ist das Heizmittel durch wenigstens eine elektrische Heizpatrone gebildet. Hierdurch ergibt sich  
10 gegenüber einer Beheizung mit temperierten Flüssigkeiten der Vorteil einer besseren und schneller reagierenden Temperaturregelung. Da die Heizpatrone durch Bohrungen in die Glättungsvorrichtung integriert ist, treten keine direkten Wärmeverluste des Heizmittels an die Umgebung auf.  
15 Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn sich das Heizmittel über das 0,4 bis 0,6fache der Länge der Glättungsvorrichtung erstreckt. Bei einer Beheizung nur etwa über die Hälfte der Länge der Glättungsvorrichtung bleibt ein etwa ebenso langer Bereich in der Glättungsvorrichtung bestehen, der zwar gekühlt, aber nicht mehr beheizt ist und so eine Abkühlung des thermoplastischen Werkstoff bis unter die Erweichungstemperatur ermöglicht, während die Seitenkante noch in der Führungsnuß der Glättungsvorrichtung läuft und darüber kalibriert wird.  
20

25 Als Kühlmittel sind insbesondere Kühlkanäle vorgesehen, die von einer Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser, durchflossen sind.

Vorzugsweise werden die Kühlkanäle von einer gemeinsamen Kühlflüssigkeits-Vorlaufleitung gespeist, so dass sich

ein gleiches Temperaturniveau an der randseitigen Bereiche an der Ober- und der Unterseite der Kunststoffplatte einstellen kann. Hierzu sollte der Querschnitt der Glättungsvorrichtung, jedenfalls hinsichtlich der Querschnittsbereiche für die Kühlung, möglichst spiegelsymmetrisch ausgebildet sein.

Um auch eine Nachbearbeitung bestehender Plattenzuschnitte vornehmen zu können, also unabhängig von der Extrusion endloser Kunststofftafeln, wird weiterhin ein Kantenbearbeitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 15 oder 16 vorgeschlagen.

Der Plattenzuschnitt wird dabei entweder gemäß einer ersten Ausführungsform auf einem beweglichen Schlitten einer Führungsvorrichtung arretiert und durch die ortsfest angebrachte Glättungsvorrichtung hindurch gezogen.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform ist die Kunststoffplatte ortsfest arretiert und wird mit einer beweglichen Glättungsvorrichtung, die entlang der Seitenkante bewegt wird, nachbearbeitet.

Vorzugsweise sind zwei Glättungsvorrichtungen vorgesehen, die spiegelbildlich in Bezug auf die Bewegungsrichtung ausgerichtet sind. Es ist auf diese Weise möglich, zwei gegenüberliegende, parallele Kanten gleichzeitig zu bearbeiten. Dies betrifft nicht nur Rechteckzuschnitte, sondern auch polygonale Zuschnitte mit gerader Kantenzahl.

Vorteilhaft ist auch, wenn der Schlitten, auf dem die Platte arretiert ist, oder der Schlitten, der die wenigsten eine Glättungsvorrichtung trägt, mit einer Dreheinrichtung versehen ist. Damit ist es möglich, mit nur ei-

ner Glättungsvorrichtung oder einem Paar sich spiegelbildlich gegenüber liegender Glättungsvorrichtung alle Kanten nacheinander ohne ein Umspannen des Kunststoffplattenzuschnitts zu bearbeiten, auch durch automatische Ablaufsteuerungen.

Um nicht nur quadratische Zuschnitte bearbeiten zu können, sondern auch rechteckige, ist vorzugsweise noch eine quer zu einer Symmetrieachse der Kunststoffplatte wirkende Verstelleinrichtung für die wenigstens eine Glättungsvorrichtung vorgesehen. Damit kann die Glättungsvorrichtung automatisch verfahren und an den veränderten Abstand einer Seitenkante nach dem Drehen des Zuschnitts angepasst werden.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 einen Teil einer Vorrichtung zur Herstellung einer Kunststoffplatte in schematischer perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Glättungsvorrichtung, ebenfalls in perspektivischer Ansicht;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Glättungsvorrichtung in Ansicht von vorn;

Fig. 4 die Glättungsvorrichtung aus Figur 3 in Ansicht von oben und

Fig. 5, 6 zwei Ausführungsformen eines Kantenbearbeitungssystems, jeweils in schematischer Ansicht von oben.

Fig. 1 zeigt eine Kunststoffplatte 20 aus einem thermoplastischem Kunststoff, beispielsweise einer Integralschaumbahn, die mittels einer an sich bekannten, nicht dargestellten Extrusionsvorrichtung endlos hergestellt wird.

Die Seitenkanten 21 der Kunststoffplatte 20 werden in der dargestellten Ausführungsform durch geeignete Schneidvorrichtungen, 32 geradlinig abgeschnitten. An die Seitenkante 21 werden beidseitig in Abzugsrichtung 3 gesehen 10 Glättungsvorrichtungen 10 angedrückt, die die an der Seitenkante gelegenen Oberflächenbereiche partiell anschmelzen, wodurch die Seitenkanten 21 homogenisiert und geglättet werden.

Soweit ein Beschneiden der Seitenkante entfallen kann, 15 wird die unbehandelte Kante der erfindungsgemäßen Glättungsvorrichtung zugeführt.

Die Randbereiche 22, 23 bei den Seitenkanten 21 werden bei der Führung durch die Glättungsvorrichtungen 10 gekühlt, so dass sie formstabil bleiben. Die insbesondere 20 hochglänzend ausgebildeten Oberflächen der Kunststoffplatte 20 behalten dadurch ihre Form und Oberflächenstruktur in den Randbereichen 22, 23.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Glättungsvorrichtung 10', die aus einem metallischen oder sonst wie wärmeleitfähigem Körper gebildet ist, der eine Führungs- 25 nut 14' aufweist. Die Führungsnu 14' ist durch Seitenflächen 12', 13' und eine Stirnfläche 11' begrenzt, wobei die Seitenflächen 12', 13' überwiegend planparallel zu einander ausgerichtet sind, jedoch in einem Bereich zur 30 Außenseite der Glättungsvorrichtung 10' hin vorzugsweise

in einem kleinen Winkel zu Mittelachse der Führungsnu-  
nach außen geneigt sind, so dass sich eine Einlaufschra-  
ge ergibt. Durch diesen Übergang wird vermieden, dass die  
Oberfläche der Kunststoffplatte 20 am Außenumfang der  
5 Glättungsvorrichtung durch Kratzspuren oder dergleichen  
beschädigt wird. Mit Einlaufschra-ge ist hier ein sich  
aufweitender Bereich bezeichnet, der durch eine ebene  
Fläche aber auch durch eine gekrümmte Fläche gebildet  
sein kann. Letztere hat den Vorteil, dass ein kontinuier-  
10 licher Übergang in die Führungsnu-te, also ohne Kante, ge-  
geben ist.

Die Stirnfläche 11' ist durch erhitztes Öl, das durch  
Heizkanäle 15' fließt, auf eine Temperatur von 130°C bis  
250°C, insbesondere auf ca. 185°C, erwärmt, so dass ein  
15 thermoplastischer Kunststoff wie beispielsweise Hart-PVC  
lokal aufgeschmolzen wird.

Die Länge der Glättungsvorrichtung ist im Verhältnis zu  
Abzugsgeschwindigkeit der Kunststoffplatte 20 so gewählt,  
dass während des Kontakts der Seitenkante 21 mit der  
20 Stirnseite 21 genügend Wärme zum oberflächlichen Auf-  
schmelzen übertragen werden kann, ohne jedoch einen zu  
großen Wärmeintrag in die hinter der Seitenkante 21 lie-  
genden Kernschichten der Platte zu bewirken.

Zur Vermeidung eines zu hohen Wärmeintrags in die Platte,  
25 der zu einer zu hohen Erwärmung der Randbereiche 22, 23  
der Platte bis über den Erweichungspunkt hinaus und einer  
daraus resultierenden Verformung führen könnte, sind die  
Seitenflächen 12', 13' in der Führungsnu-te 14' durch ein  
Kühlmittel, insbesondere Wasser gekühlt, so dass deren  
30 Temperatur etwa der Umgebungstemperatur entspricht.

Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Glättungsvorrichtung 10, die wie auch die erste Ausführungsform aus einem metallischen oder sonstwie wärmeleitfähigem Körper gebildet ist, der eine Führungsnu 14 aufweist.

5 Die Stirnfläche 11 wird durch eine Heizpatrone erwärmt. Die Heizpatrone 15 ist von den Umgebungsgebieten durch Ausnehmungen 18.1,...,18.5, die sich über die Länge der Glättungsvorrichtung 10 erstrecken, weitgehend gegenüber den übrigen Materialbereichen der Glättungsvorrichtung,

10 insbesondere den Kühlkanälen 16, 17, abgeschirmt.

Die Ausnehmungen 18.1, 18.3, 18.4, die beispielsweise durch Erodieren hergestellt sein können, bilden in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine bogenförmige Spange, die mit ihrer offenen Seite auf die zu beheizende  
15 Stirnfläche 11 der Führungsnu 14 gerichtet ist.

Zwischen den Ausnehmungen 18.1, 18.3, 18.4 und der Führungsnu 14 bestehen nur noch schmale Stege 19.1 ... 19.4 aus Vollmaterial. Durch diese sehr dünnen Stege ist die Heizpatrone 15 und der sie umgebende Materialbereich mit  
20 dem übrigen Querschnitt der Glättungsvorrichtung verbunden. Die Wärmeleitung über die schmalen Stege 19.1 ... 19.4 ist jedoch stark eingeschränkt.

Zusätzliche Ausnehmungen 18.2, 18.5 erstrecken sich parallel zur Stirnfläche 11 und sorgen für eine weitere Abschirmung des in Figur 3 links gelegenen, beheizten Querschnittsbereichs der Glättungsvorrichtung 10 und der davon rechts gelegenen gekühlten Querschnittsbereiche ober- und -unterhalb der Führungsnu 14.

Wie insbesondere Fig. 4 in einer Ansicht mit verdeckten  
30 Linien auf die Glättungsvorrichtung 10 von oben zeigt,

- springen nicht nur die Stirnflächen randseitig zur Kunststofftafel hin nach außen, sondern weist auch die Führungsnu<sup>t</sup> 14 an ihrem Anfang, in Bezug auf die Bewegungsrichtung 1 gesehen, eine Einlaufsschräge 14.1 auf. Vorzugsweise erfolgt der Übergang von dem Einlaufbereich in den eigentlichen Bereich der Führungsnu<sup>t</sup> kontinuierlich, das heißt, ohne eine Kante am Übergang und damit ohne eine plötzliche Stauchung der angeschmolzenen Seitenkan<sup>t</sup>e 21 der Kunststofftafel während der Nachbearbeitung.
- In Fig. 4 ist weiterhin zu erkennen, dass sich die Heizpatrone 15 etwa über die halbe Länge der Glättungsvorrichtung 10 erstreckt. Der in Fig. 4 oberhalb der Heizpatrone 15 gelegene Teil der Glättungsvorrichtung ist jedoch ebenfalls ober- und unterhalb der Führungsnu<sup>t</sup> 14 gekühlt, so dass dort eine Erstarrung der angeschmolzenen Materialbereich bei gleichzeitiger Führung und Kalibrierung in der Führungsnu<sup>t</sup> 14 erfolgt, bevor der angeschmolzene Bereich der Seitenkante die Glättungsvorrichtung 10 verlassen hat.
- Fig. 5 zeigt ein Kantenbearbeitungssystem 100, das eine Antriebsvorrichtung, bestehend aus Motor 32, Führung 33 und Antriebsspindel 34, sowie einen Schlitten mit Arrestierungsmitteln 35 für eine Kunststoffplatte 20 umfasst. Die auf dem Schlitten arretierte Kunststoffplatte 20 kann in einer Bewegungsrichtung 2 verfahren werden, wobei die Seitenkante 21 und der randseitige Oberflächenbereich 22 durch die Glättungsvorrichtung 10 gezogen und dort nachbehandelt werden.
- Zwei spiegelsymmetrisch zur Bewegungsrichtung 2 angeordnete Glättungsvorrichtungen 10 ermöglichen eine gleich-

zeitige Behandlung gegenüberliegender Seitenkanten 21, 24 in den Führungsnu ten 14.

Zusätzlich kann eine Dreheinrichtung vorgesehen sein, mit der die Kunststoffplatte 20 gegenüber dem Schlitten in 5 der mit 3 bezeichneten Drehrichtung rotierbar ist. Durch können nach einer 90°-Drehung auch die weiteren Seitenkanten der Kunststoffplatte 20 nachbehandelt werden.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Kantenbearbeitungssystems 100', bei der die Kunststoffplatte 20 ortsfest mittels einer Arretierungseinrichtung 35' festlegbar ist. Die Glättungsvorrichtung 10 ist an einer Spindel 34', welche durch einen Motor 32' angetrieben ist, beweglich geführt und wird mit ihrer Führungsnu 10 ten 14 entlang der Seitenkante 21 bzw. dem randseitigen Bereich 15 22 der Kunststoffplatte 20 geführt.

5 Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Kunststoffplatte mit wenigstens einer geglätteten Seitenkante durch:
  - Aufmischen eines thermoplastischen Kunststoffs in einem Extruder,
  - Auspressen des Kunststoffs durch eine Breitschlitzdüse zu einer ebenen Kunststoffbahn (20),
  - Abkühlen und Kalibrieren der Kunststoffbahn (20) auf einem Kalanderwalzenpaar,
  - Abziehen der Kunststoffbahn (20),dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenkante (21) der Kunststoffbahn (20) nach der Kalibrierung bis wenigstens zur Schmelztemperatur erwärmt wird und zugleich die randseitigen Oberflächenbereiche (22, 23) durch Kühlung auf einer Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff Hart-PVC ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffplatte eine Integralschaumplatte ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten der Kunststoff-

bahn (20) vor dem Erwärmen der Seitenkanten besäumt werden.

5. Glättungsvorrichtung (10; 10') für eine Seitenkante (21, 24) einer thermoplastischen Kunststoffplatte (20), mit einer Führungsnut (14; 14') mit wenigstens einem Heizmittel (15; 15') in der Stirnfläche (11; 11') und mit jeweils wenigstens einem Kühlmittel (16; 17; 16', 17') in den sich gegenüberliegenden Seitenflächen (12, 13; 12', 13'), wobei eine in der Führungsnut (14; 14') führbare Kunststoffplatte (20) mit ihrer Schnittkante (21, 24) an dem Stirnbereich (11, 11') und mit ihren randseitigen Oberflächenbereichen (22, 23) an den Seitenflächen (12, 13; 12', 13') anliegt.
- 15 6. Glättungsvorrichtung (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen den Heiz- und den Kühlmitteln (15, 16, 17) wenigstens eine thermische Isolationsschicht vorgesehen ist.
- 20 7. Glättungsvorrichtung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Querschnittsbereich, in dem ein Heizmittel (15) angeordnet ist, und wenigstens einem Querschnittsbereich, in dem ein Kühlmittel (16; 17) angeordnet ist, jeweils wenigstens ein Isolierbereich vorgesehen ist, der durch eine Nut oder eine Bohrung (18.1,...,18.5) gebildet ist, die sich über einen überwiegenden Teil der Länge der Glättungsvorrichtung (10) erstreckt.
- 25 8. Glättungsvorrichtung (10') nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizmittel

durch wenigstens einen Heizkanal (15') gebildet ist, der von einer beheizten Flüssigkeit durchflossen ist.

9. Glättungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizmittel durch wenigstens eine elektrische Heizpatrone (15) gebildet ist.  
5
10. Glättungsvorrichtung (10; 10') nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Heizmittel (15; 15') über das 0,4 bis 0,6fache der Länge der Glättungsvorrichtung erstreckt.  
10
11. Glättungsvorrichtung (10; 10') nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittel jeweils durch wenigstens einen Kühlkanal (16, 17; 16', 17') gebildet sind, die von einer Kühlflüssigkeit durchflossen sind.  
15
12. Glättungsvorrichtung (10; 10') nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (16, 17; 16', 17') von einer gemeinsamen Kühlflüssigkeits-Vorlaufleitung gespeist werden.
- 20 13. Glättungsvorrichtung (10; 10') nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Seitenflächen (12, 13; 12', 13') der Nut Führungsnu (14; 14') zur Außenseite der Vorrichtung hin eine Einlaufsschräge (14.1) aufweist.
- 25 14. Glättungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Glättungsvorrichtung federnd und senkrecht zur Stirnfläche (11) verschiebbar gelagert ist.

15. Kantenbearbeitungssystem (100) für eine Seitenkan-  
te (21, 24) einer thermoplastischen Kunststoffplat-  
te (20), bestehend aus wenigstens einer Glättungsvor-  
richtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 14  
5 und aus einer Führungsvorrichtung, die wenigstens um-  
fasst:
  - einen beweglichen Schlitten zur Aufnahme wenigstens  
einer Kunststoffplatte (20)
  - wenigstens ein Arretierungsmittel (35) zur Festle-  
10 gung der Kunststoffplatte (20) auf dem Schlitten  
und
  - eine Antriebseinrichtung (32, 33, 34) zur Bewegung  
des Schlittens gegenüber der Glättungsvorrichtung  
(10).
- 15 16. Kantenbearbeitungssystem (100') für eine Seitenkan-  
te (21, 24) einer thermoplastischen Kunststoffplat-  
te (20), bestehend aus wenigstens einer Glättungsvor-  
richtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 14  
und aus einer Führungsvorrichtung, die wenigstens um-  
20 fasst:
  - einen beweglichen Schlitten zur Aufnahme wenigstens  
einer Kunststoffplatte (20)
  - wenigstens ein Arretierungsmittel (35') zur Festle-  
25 gung der Kunststoffplatte (20) auf dem Schlitten  
und
  - eine Antriebseinrichtung (32', 33', 34') zur Bewe-  
gung des Schlittens gegenüber der Glättungsvorrich-  
tung (10).
17. Kantenbearbeitungssystem (100, 100') nach Anspruch 15  
30 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens  
zwei, in Bezug auf eine Bewegungsrichtung (2) spie-

gelbildlich zueinander angeordnete Glättungsvorrichtungen (10) vorgesehen sind.

18. Kantenbearbeitungssystem nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch eine Dreheinrichtung, mit der die Kunststoffplatte gegenüber dem Schlitten rotierbar ist.  
5
19. Kantenbearbeitungssystem nach Anspruch 16 oder 17, gekennzeichnet durch eine Dreheinrichtung, mit der die Glättungsvorrichtung gegenüber der Kunststoffplatte rotierbar ist.  
10
20. Kantenbearbeitungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Glättungsvorrichtung von einer Symmetrieachse der Kunststoffplatte veränderbar ist.

Fig. 1

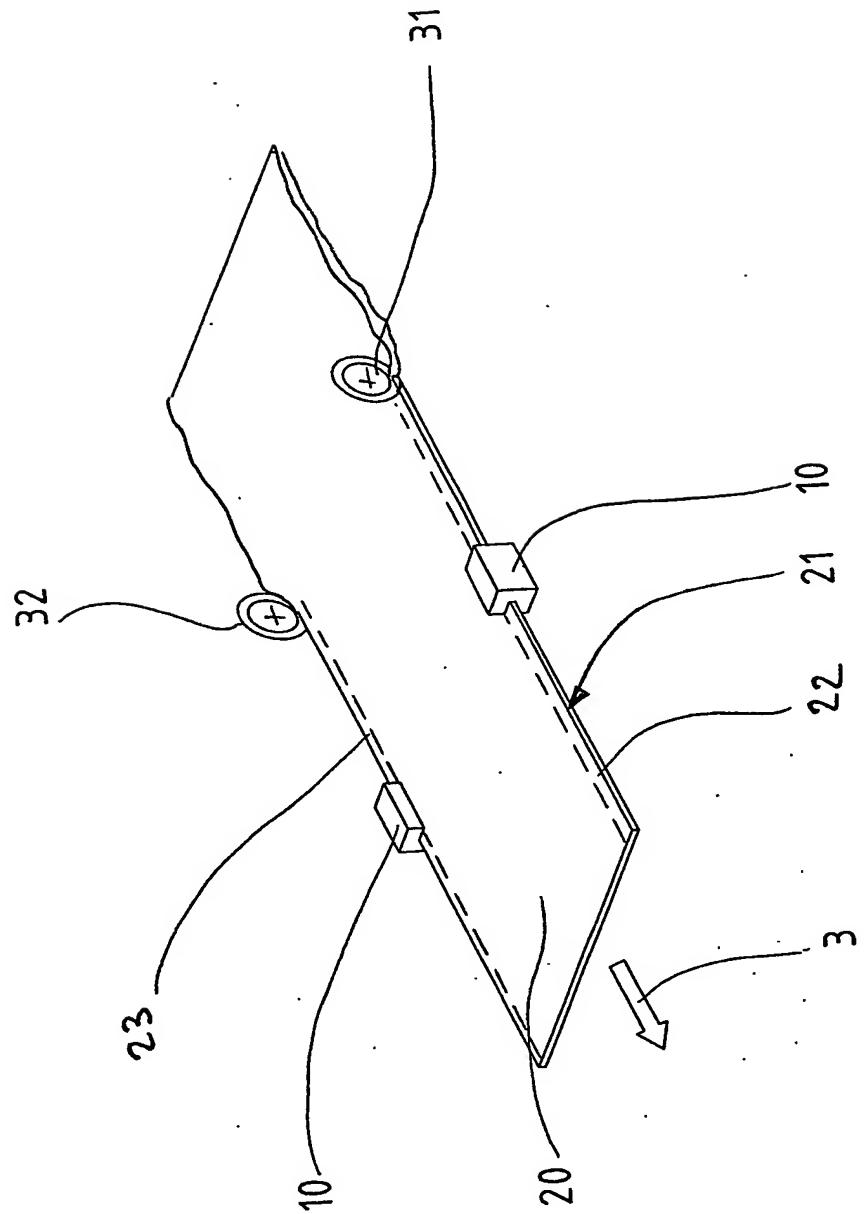
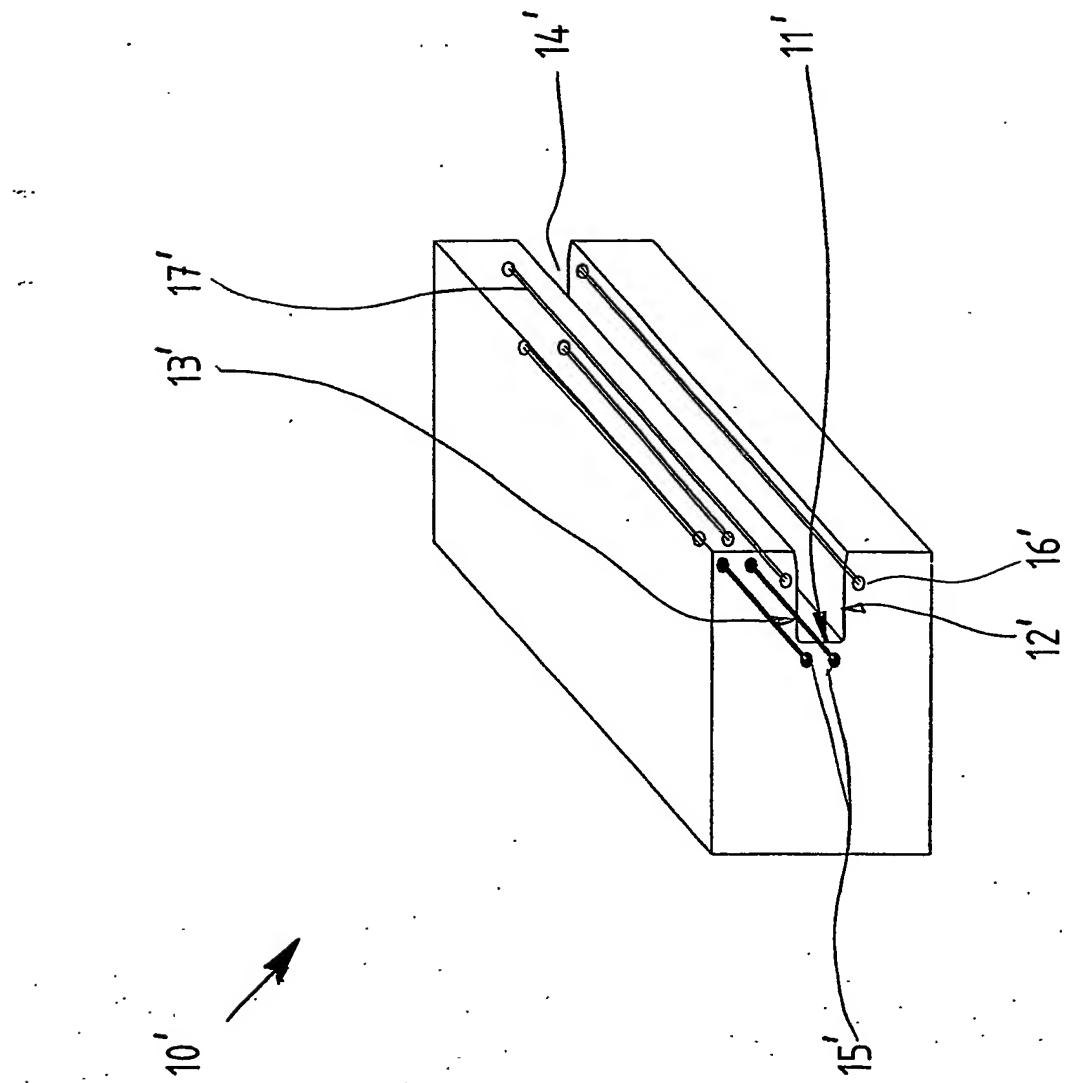


Fig. 2



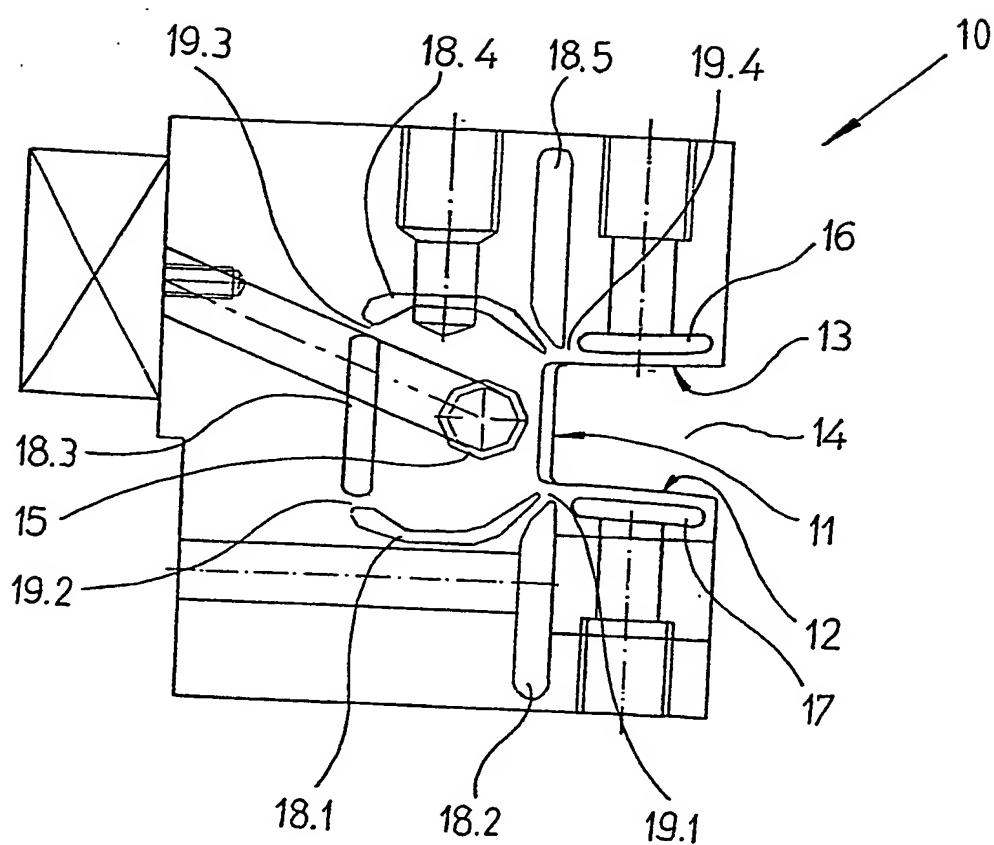


Fig. 3

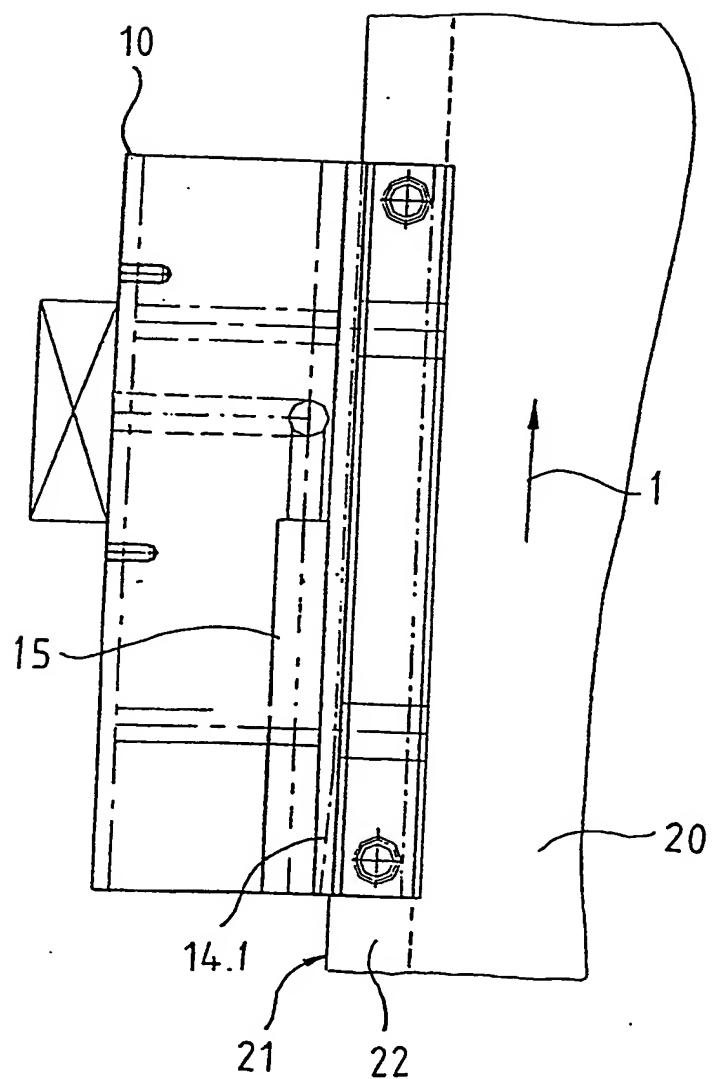


Fig. 4

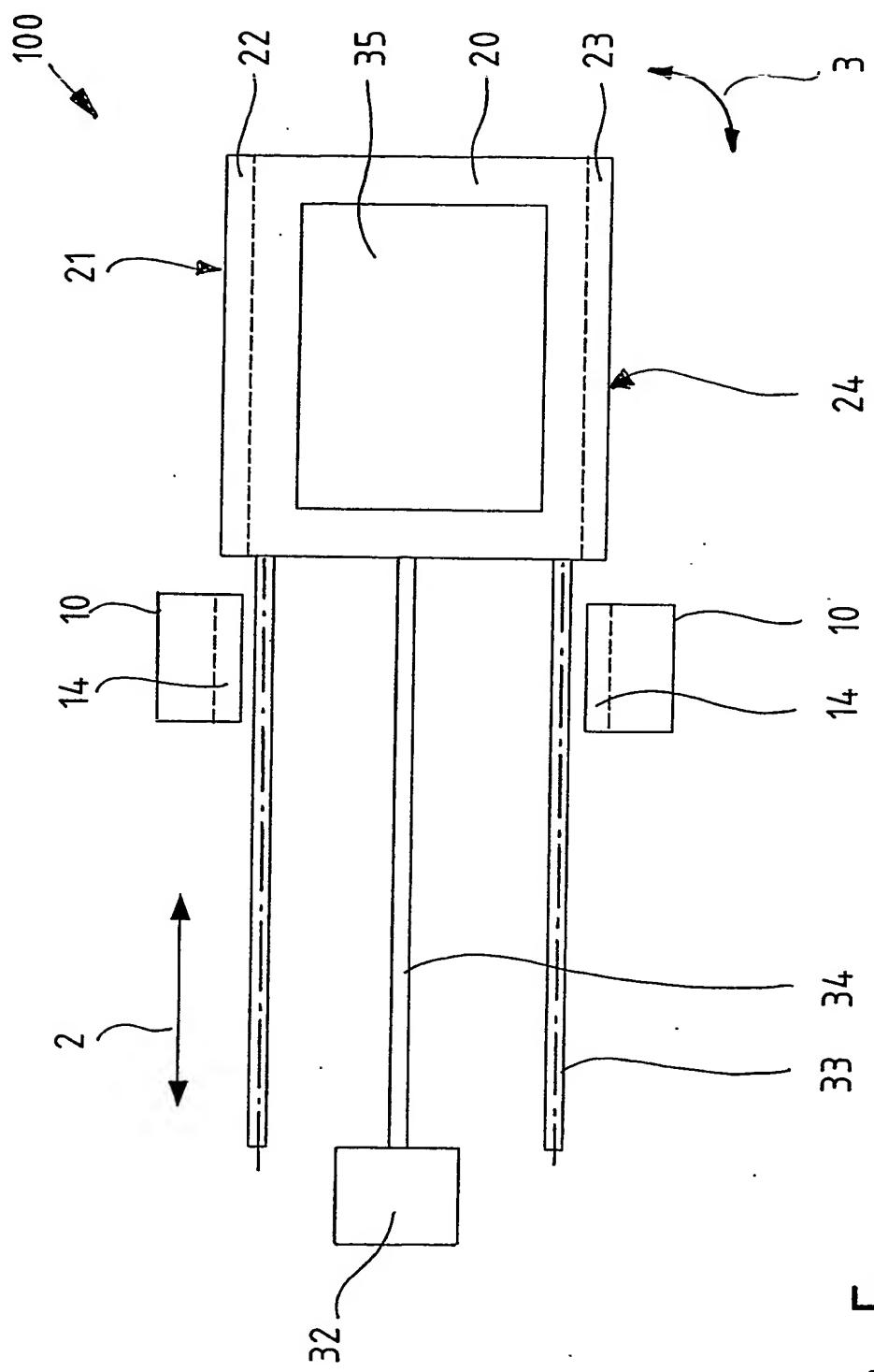
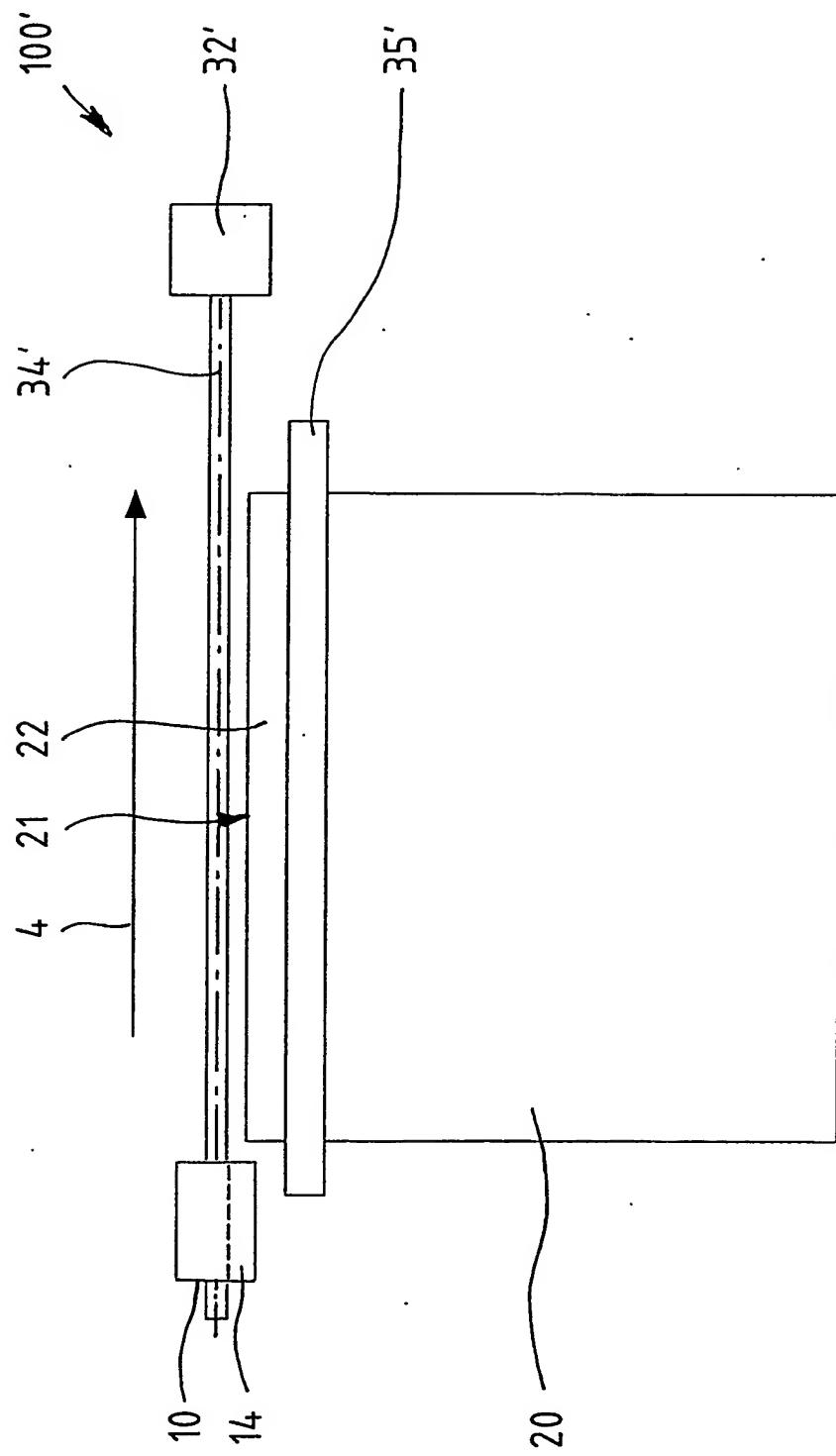


Fig. 5

Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/012293

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C67/00 B29C47/00 B29C44/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C: DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 303 576 A (KARTON S.P.A) 15 February 1989 (1989-02-15) column 4, line 48 - column 5, line 15; figures 6-8 ----- GB 1 546 657 A (DIPL-ING H MUNCH-MEYER KG) 31 May 1979 (1979-05-31) page 2, line 56 - page 3, line 43; figures 2,3 ----- US 4 797 173 A (GROSS ET AL) 10 January 1989 (1989-01-10) column 5, line 2 - column 5, line 4; figure 1 ----- -/-	1-20
X		1,5,15, 16
X		1,5,15, 16

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2005

Date of mailing of the international search report

18/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lorente Munoz, N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte      nal Application No  
PCT/EP2004/012293

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 384 908 A (KLEIST ET AL) 24 May 1983 (1983-05-24) column 3, line 26 – column 3, line 47; figures 11,12 -----	1-20
A	DE 37 30 312 A1 (KAHL,JOACHIM; URBANEK,JENS) 23 March 1989 (1989-03-23) column 2, line 25 – column 2, line 52; figures 1,2 -----	1-20
A	DE 23 16 484 A1 (REIFENHAEUSER KG, 5210 TROISDORF) 24 October 1974 (1974-10-24) page 5, paragraph 5 – page 6, paragraph 1; figures 3,4 -----	1-20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Inte	nal Application No
PCT/EP2004/012293	

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0303576	A 15-02-1989		IT 1221214 B AT 59808 T DE 3861502 D1 EP 0303576 A1 GR 3001660 T3 IL 87109 A	21-06-1990 15-01-1991 14-02-1991 15-02-1989 23-11-1992 12-05-1991
GB 1546657	A 31-05-1979		DE 2514644 A1 AU 1268276 A BE 839720 A1 CH 593508 B5 CH 376676 A DK 87376 A FR 2306065 A1 HK 59780 A IT 1058934 B JP 982546 C JP 51121074 A JP 54006068 B NL 7602673 A SE 7603768 A ZA 7601571 A	14-10-1976 13-10-1977 16-07-1976 15-12-1977 15-04-1977 04-10-1976 29-10-1976 31-10-1980 10-05-1982 11-01-1980 22-10-1976 24-03-1979 05-10-1976 04-10-1976 30-03-1977
US 4797173	A 10-01-1989		DE 3522190 A1 AU 581999 B2 AU 5893386 A CA 1267516 A1 DE 3661805 D1 EP 0208913 A1 JP 1999829 C JP 7033070 B JP 61295026 A ZA 8604619 A	02-01-1987 09-03-1989 24-12-1986 10-04-1990 23-02-1989 21-01-1987 08-12-1995 12-04-1995 25-12-1986 25-02-1987
US 4384908	A 24-05-1983		EP 0106851 A1 WO 8303855 A1	02-05-1984 10-11-1983
DE 3730312	A1 23-03-1989		DE 8717617 U1	29-06-1989
DE 2316484	A1 24-10-1974		NONE	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C67/00 B29C47/00 B29C44/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 303 576 A (KARTON S.P.A) 15. Februar 1989 (1989-02-15) Spalte 4, Zeile 48 – Spalte 5, Zeile 15; Abbildungen 6-8 -----	1-20
X	GB 1 546 657 A (DIPL-ING H MUNCH-MEYER KG) 31. Mai 1979 (1979-05-31) Seite 2, Zeile 56 – Seite 3, Zeile 43; Abbildungen 2,3 -----	1,5,15, 16
X	US 4 797 173 A (GROSS ET AL) 10. Januar 1989 (1989-01-10) Spalte 5, Zeile 2 – Spalte 5, Zeile 4; Abbildung 1 -----	1,5,15, 16 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

11. Februar 2005

18/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lorente Munoz, N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  
tales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012293

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 384 908 A (KLEIST ET AL) 24. Mai 1983 (1983-05-24) Spalte 3, Zeile 26 – Spalte 3, Zeile 47; Abbildungen 11,12 -----	1-20
A	DE 37 30 312 A1 (KAHL, JOACHIM; URBANEK, JENS) 23. März 1989 (1989-03-23) Spalte 2, Zeile 25 – Spalte 2, Zeile 52; Abbildungen 1,2 -----	1-20
A	DE 23 16 484 A1 (REIFENHAEUSER KG, 5210 TROISDORF) 24. Oktober 1974 (1974-10-24) Seite 5, Absatz 5 – Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 3,4 -----	1-20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationales Patentzeichen  
PCT/EP2004/012293

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0303576	A	15-02-1989	IT AT DE EP GR IL	1221214 B 59808 T 3861502 D1 0303576 A1 3001660 T3 87109 A		21-06-1990 15-01-1991 14-02-1991 15-02-1989 23-11-1992 12-05-1991
GB 1546657	A	31-05-1979	DE AU BE CH CH DK FR HK IT JP JP JP NL SE ZA	2514644 A1 1268276 A 839720 A1 593508 B5 376676 A 87376 A 2306065 A1 59780 A 1058934 B 982546 C 51121074 A 54006068 B 7602673 A 7603768 A 7601571 A		14-10-1976 13-10-1977 16-07-1976 15-12-1977 15-04-1977 04-10-1976 29-10-1976 31-10-1980 10-05-1982 11-01-1980 22-10-1976 24-03-1979 05-10-1976 04-10-1976 30-03-1977
US 4797173	A	10-01-1989	DE AU AU CA DE EP JP JP JP ZA	3522190 A1 581999 B2 5893386 A 1267516 A1 3661805 D1 0208913 A1 1999829 C 7033070 B 61295026 A 8604619 A		02-01-1987 09-03-1989 24-12-1986 10-04-1990 23-02-1989 21-01-1987 08-12-1995 12-04-1995 25-12-1986 25-02-1987
US 4384908	A	24-05-1983	EP WO	0106851 A1 8303855 A1		02-05-1984 10-11-1983
DE 3730312	A1	23-03-1989	DE	8717617 U1		29-06-1989
DE 2316484	A1	24-10-1974		KEINE		